

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

51

Int. Cl.:

A 61 b

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



52

Deutsche Kl.: 30 a, 8/03

10

11

21

22

43

# Offenlegungsschrift 1 810 800

Aktenzeichen: P 18 10 800.4

Anmeldetag: 25. November 1968

Offenlegungstag: 4. Juni 1970

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung: Spezialdrähte und -nadeln für die Schnennahrt

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder: Metz, Dr. med. Gerhard, 7900 Ulm

Vertreter: —

72

Als Erfinder benannt: Erfinder ist der Anmelder

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): —

DT 1810800

Spezialdrähte und -Nadeln für die Sehnennaht.

Die Erfindung betrifft mit Widerhaken armierte Stahldrähte und Spiralnadeln für die Sehnennaht, die, abgesehen von der Vereinfachung der Nahttechnik, gegenüber den bisherigen Methoden eine mehrmalige Durchstechung der Sehnenoberfläche, sowie das Verbleiben von Nahtabschnitten, bzw. Haken, an der Außenseite der Sehne vermeiden, die als Ursache von Verwachsungen der Sehne mit der Umgebung das funktionelle Ergebnis des Eingriffes bisher beeinträchtigten.

Sehnen werden in der Regel mit feinstem Stahldraht genäht, der entweder im Gewebe verbleibt, oder mit Hilfe eines gesonderten Ausziehdrahtes nach ca. drei Wochen, wie bei der Ausziehnäht nach BUNNELL, die vor allem bei Verletzungen der Beugesehnen in der Hohlhand von Vorteil ist, wieder entfernt wird. Da die Sehnen aus einzelnen, nur locker miteinander verbundenen Längsfaserbündeln bestehen, würde eine einfache Naht unter Längsspaltung der Sehne ausreißen, weshalb insbesondere dickere Sehnen, die unter einem entsprechend höheren Muskelzug stehen, so genäht werden müssen, daß der Draht nicht an dem lockeren Füllgewebe zwischen den Längsfasern, sondern durch Umschlingung an den Faserbündeln selbst angreift, d. h. der Draht muß zumindest den proximalen Sehnenstumpf mehr oder weniger spiralig durchflechten:

Bei der am meisten verwendeten Nahttechnik nach BUNNELL wird der Sehnenstumpf dazu zunächst quer durchstoßen, und

anschließend beide Drahtenden, die je mit einer Nadel armiert sind, so gegenläufig schräg durch die Sehne gelegt, daß sie sich zweimal in der Sehne überkreuzen und in der Schnittfläche des Stumpfes austreten. Einfacher auszuführen ist dagegen die Sehnennaht nach LENGEMANN, bei der der Sehnenstumpf nur einmal längs durchstoßen werden muß und durch einen v-förmigen, auf der Sehne reitenden Doppelhaken gehalten wird.

Abgesehen von der weit günstigeren Prognose für Strecksehnungen im Vergleich zu Beugesehnungen, ist das funktionelle Ergebnis einer Sehnennaht jedoch nicht nur davon abhängig, daß die Naht in der Sehne hält und die angefrischten Schnittflächen gut und spannungsfrei adaptiert, sondern in gleichem Maße auch dadurch bedingt, daß keine Verwachsungen mit der Umgebung auftreten, die die Wiederherstellung der Sehnengleitfähigkeit trotz entsprechender Nachbehandlung verhindern würden. Allerdings ist die Gefahr derartiger Verwachsungen umso geringer, je weniger die glatte Sehnenoberfläche durch Nähte oder traumatisierende Halte-Instrumente beeinträchtigt wird.

Die üblichen Sehnennähte erfordern jedoch ein mehrmaliges Durchstechen der Sehnenoberfläche, wobei der außen liegende Stahldraht infolge der Gewebereaktion auch bei bestem Material eine zumindest punktförmige, narbige Verbindung zwischen Sehne und umgebendem Gewebe verursacht. Das gleiche gilt für den auf der Sehne liegenden Haken bei Verwendung des Spezialdrahtes nach LENGEMANN.

Es werden deshalb Spezialdrähte, bzw. eine Spezialnadel zur Verwendung mit herkömmlichem Stahldraht vorgeschlagen, mit denen die Sehnennaht nicht nur technisch einfach, sondern auch ohne die bisherige Traumatisierung der Sehnenoberfläche ausgeführt werden kann.

Abb. 1 A zeigt einen beiderseits mit einer Nadel armierten Draht mit mindestens zwei kleinen Widerhaken, die von der Schnittfläche aus in den proximalen Stumpf eingezogen werden, so daß sie, im Gegensatz zu der Nahttechnik nach LENGEMANN, nicht auf sondern im Inneren der Sehne liegen. Ein monofiler Draht kann dabei durch Stiftchen verschiedener Anordnung (Abb. 1 B und C), sowie durch schräge Einschnitte D oder entsprechende Preßformen mit solchen Widerhaken versehen werden, wobei ein nicht runder Drahtquerschnitt, z. B. dreieckig E oder bandförmig, nicht nur einem Drehen des Fadens in der Sehne besser entgegenwirkt, sondern z. B. auch einer entsprechend bandförmigen Sehne besser eingepaßt werden kann. Bei polyfilen Drähten ließen sich Widerhaken dagegen durch eine entsprechende Ausbiegung einzelner Drähte oder Drahtschlaufen erzielen. Alle Widerhaken sollten außerdem gering elastisch sein, so daß sie sich bei Zug in die eine Richtung spreizen und bei entgegengesetztem Zug verschmälern, um sowohl den Halt in der Sehne zu erhöhen als auch das Entfernen des Drahtes nach drei Wochen zu erleichtern.

Abb. 2 zeigt die Verwendung zweier solcher Widerhakendräh- te in Form einer Ausziehnäht.

Für die relativ seltenen Fälle, bei denen auch der distale Sehnenstumpf stärker fixiert werden soll, werden Drähte mit mindestens einem Widerhaken für beide Sehnenstümpfe angegeben, (Abb. 3 A und B), wobei die nachfolgende Entfernung eines solchen Drahtes nur möglich ist, wenn die Verbindung der Widerhaken über die Nahtstelle hinweg von außen aufgehoben werden kann, was entweder durch eine Sollbruchstelle a oder ein winziges Gewinde b erfolgen kann, wobei ein gegensinniges Verdrehen der beiden Drahtenden die Verbindung löst. Damit sich die Widerhaken beim Entfernen des

Drahtes jedoch nicht mitdrehen können, müssen sie, wie in Abb. 3 A und B gezeigt, als Ring drehbar auf dem Draht sitzen.

Der Draht in Abb. 3 C weist dagegen nicht drehbare Widerhaken auf, deren Verbindung über die Nahtstelle hinweg durch zwei ineinandergesteckte, winzige Schlaufen c bewirkt wird, die durch das Ende eines zusätzlichen, dritten Drahtes verriegelt sind, dessen Herausziehen wiederum die Verbindung löst.

Außerdem wäre auch die Möglichkeit entsprechend langsam resorbierbarer Widerhaken (Chromcatgut) auf einem nach drei Wochen ausziehbaren Stahldraht in Erwägung zu ziehen Abb. 3 D. Der Mitteldraht müßte dazu allerdings so stabil sein, daß der proximale Sehnenstumpf über die Widerhaken geschoben werden kann. Auf eine zweite Nadel wurde hier jedoch verzichtet, um den traumatisierenden Ausstich an der Sehnenoberfläche des proximalen Stumpfes zu vermeiden.

Die Widerhakenverbindung in Abb. 3 E aus entsprechend stabilem Stahldraht zum Aufstecken der Sehnenstümpfe, oder u. U. auch aus langsam resorbierbarem Material, kann zwar nicht mehr aus der Sehne herausgezogen werden, vermeidet dafür jedoch jegliches Durchstechen der Sehnenoberfläche.

Die Spiralnadeln in Abb. 4 ermöglichen dagegen nicht nur ein technisch wesentlich vereinfachtes Anlegen überkreuzter Spiralnähte nach Art der BUNNELL-Naht, sondern vermeiden auch das bisher erforderliche mehrmalige Durchstechen der Sehnenoberfläche und das Trauma außen liegender Nahtabschnitte.

Zum Legen der Naht (Abb. 5) wird zunächst die eine Spiralnadel von der Schnittfläche her durch das proximale Stumpf-

ende geführt und anschließend mit einem Draht armiert, wobei sich der atraumatische Draht des Anmelders empfiehlt, der durch Halbierung seines Durchmessers an der Spitze eine Doppelung der Drahtstärke im Ohr vermeidet. Beim Zurückdrehen der Nadel wird der Draht dann in einem Arbeitsgang in den spiraligen Stichkanal eingezogen. Entsprechend der BUNNELL-Naht wird danach auch das andere Drahtende mit der zweiten Spiralnadel, die ein gegenläufiges Gewinde aufweist, in gleicher Weise, jedoch gegenläufig in den Sehnenstumpf eingezogen.

Wie Abb. 6 zeigt, entspricht der Fadenverlauf der angelegten Ausziehnäht dann im Prinzip der Nahttechnik nach BUNNELL, wobei, abgesehen von der geringeren Traumatisierung der Sehnenoberfläche und der einfacheren Anlegung der Naht, der exakt spiralige Verlauf vor allem den Vorteil hat, daß sich der Draht nicht am lockeren Zwischengewebe, sondern durch gleichmäßiges Umgreifen der Längsfaserbündel abstützt.

Patent-Ansprüche:

Spezialdrähte und -Nadeln für die Sehnennaht gekennzeichnet dadurch:

- 1.) Daß ein in herkömmlicher Weise auf beiden Seiten mit einer Nadel armierter Stahldraht mit rundem, dreieckigem oder bandförmigem Querschnitt in einem kurzen Mittelabschnitt einen oder mehrere, gleichgerichtete Widerhaken aufweist
- 2.) Daß der Draht zur Sehnennaht beiderseits der Mitte mindestens je einen drehbar auf dem Draht angebrachten, in der Längsrichtung jedoch nicht verschieblichen Widerhaken entgegengesetzter Angriffsrichtung aufweist, wobei das Drahtstück zwischen den beiden Widerhaken eine abdrehbare Sollbruchstelle besitzt, z. B. durch Verschmälerung oder Zweiteilung des Drahtes.
- 3.) Nach Anspr. 2 gekennzeichnet dadurch, daß die abdrehbare Sollbruchstelle durch ein kleines Gewinde ersetzt wird.
- 4.) Daß ein Sehnendraht in der Mitte mindestens zwei aufeinander zu gerichtete Widerhaken aufweist, wobei der Zusammenhalt des Verbindungsstückes durch zwei winzige, ineinandergesteckte Schlaufen bewirkt wird und durch das Ende eines gesonderten Drahtes arretiert wird.

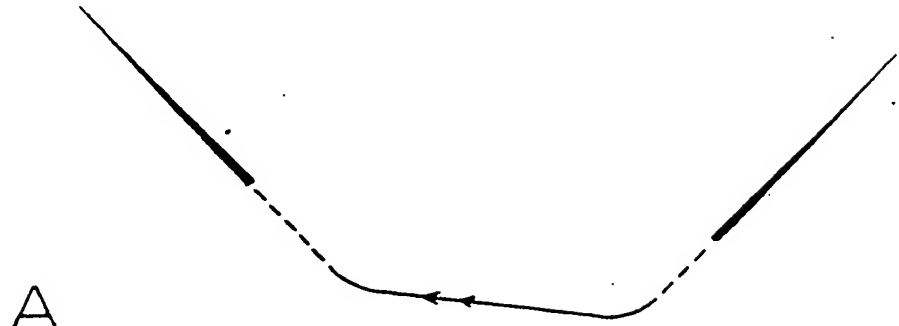


- 5.) Daß ein nur auf einer Seite mit einer Nadel armierter Sehnendraht auf der Gegenseite eine etwas stärkere Längsstabilität aufweist und auf beiden Seiten mit Widerhaken unterschiedlicher Richtung aus einem langsam resorbierbaren Material besetzt ist.
- 6.) Daß ein beiderseits spitzes Verbindungsstück von rundem oder bandförmigem Querschnitt auf beiden Hälften Widerhaken entgegengesetzter Richtung trägt, und aus rostfreiem Stahl oder einem langsam resorbierbaren Material hergestellt ist.
- 7.) Daß eine Nadel zum Legen einer Sehnennaht mit herkömmlichem Stahldraht spiralförmig zu mindestens  $1 \frac{1}{2}$  Windungen gebogen ist und an der Spitze ein geschlossenes oder offenes Ohr und am Ende ein abgewinkeltes oder verbreitertes Griffende aufweist.
- 8.) Nach Anspr. 1 - 7 gekennzeichnet dadurch, daß Drähte und Nadeln vorsterilisiert und steril verpackt sind.

8  
Leerseite

30a 8-03 AT: 25.11.68  
OT: 4.6.1970

11



A



B



D



C



E

Abb. 1

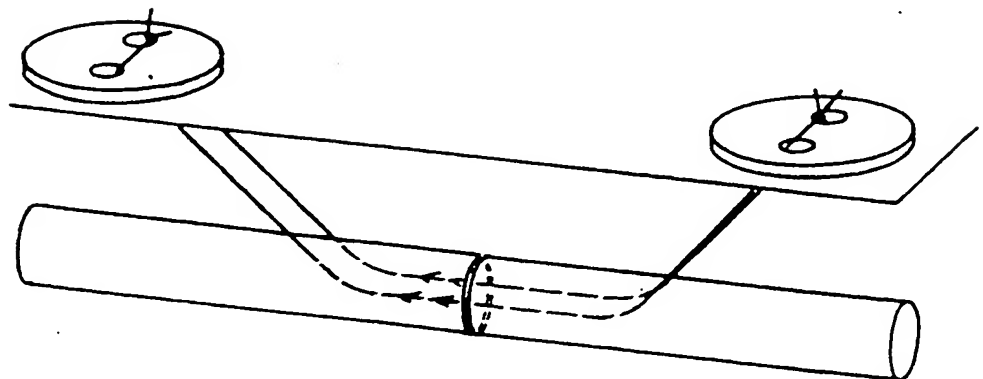


Abb. 2

9

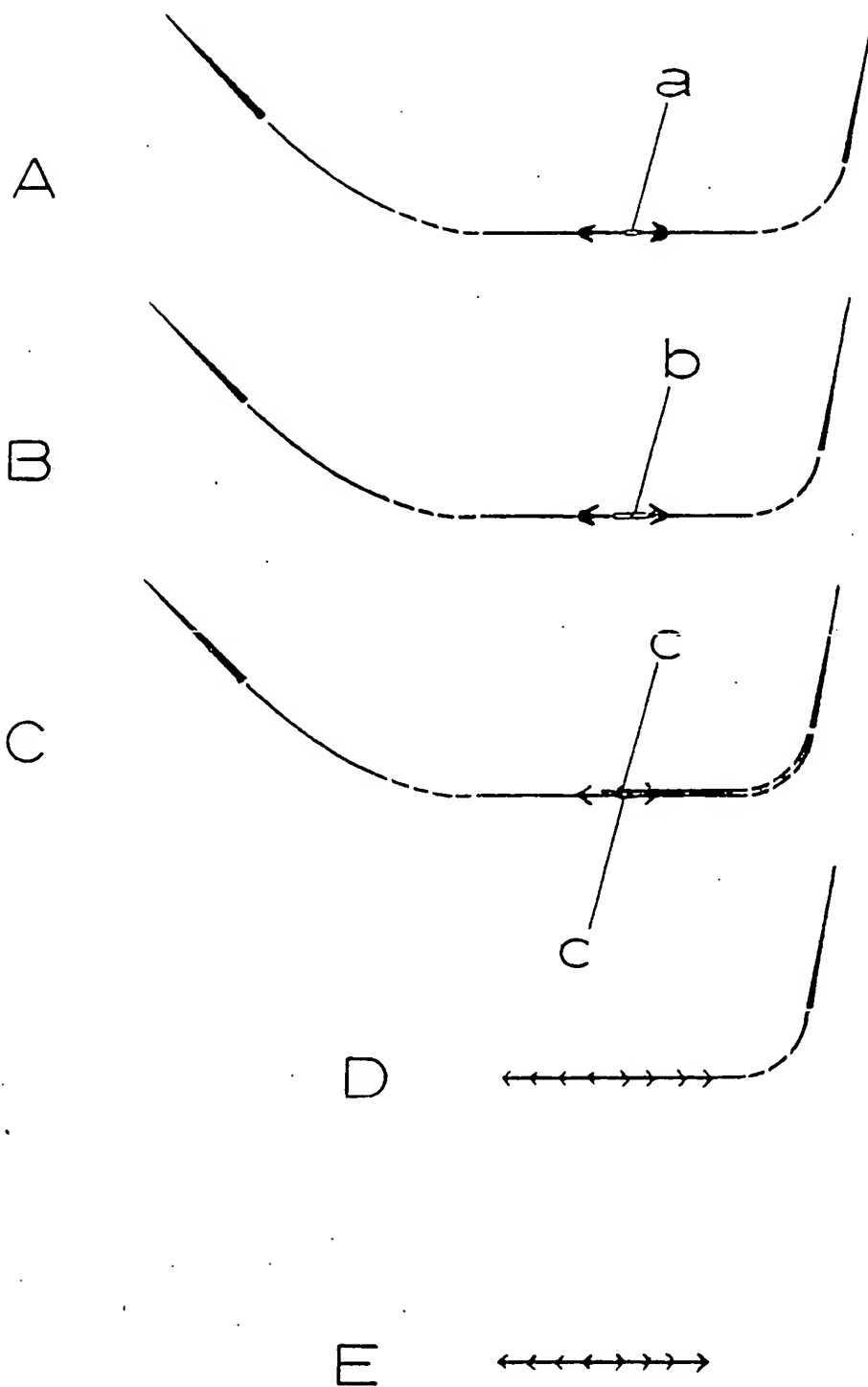


Abb. 3



Abb. 4

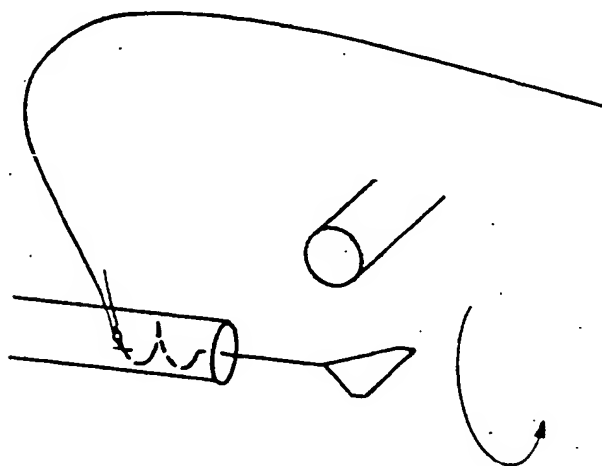


Abb. 5

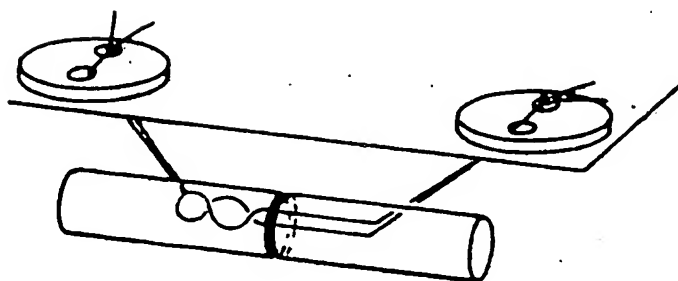


Abb. 6